

Оптимизация внешнеторгового контракта в условиях неопределенности методом многокритериальных оценок

Martyanova, Olga

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Martyanova, O. (2013). Оптимизация внешнеторгового контракта в условиях неопределенности методом многокритериальных оценок. *Koncept (Kirov): Scientific and Methodological e-magazine*, 1-15. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-49982-9>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Мартьянова Ольга Владиславовна,

аспирант кафедры «Анализ хозяйственной деятельности и аудит» ФГБОУ ВПО
«РЭУ им. Г.В.Плеханова», г. Москва

1263m@mail.ru

Оптимизация внешнеторгового контракта в условиях неопределенности методом многокритериальных оценок

Аннотация. *Статья посвящена моделированию и оптимизации выбора эффективных решений исполнения внешнеэкономических контрактов организации в условиях неопределенности с использованием как количественных, так и качественных оценок внешнеторговых операций.*

Ключевые слова: *внешнеэкономический контракт, оптимальное решение, многоуровневый анализ, моделирование, условия неопределенности, критерий, матрица эффективности*

Современный внешнеторговый бизнес характеризуется высокой степенью неопределенности экономических условий, порождающей риск, который оказывает значительное влияние на конечные результаты деятельности организации. При осуществлении внешнеторговых операций организации необходимо учитывать её внутренние факторы во взаимосвязи с факторами внешней среды зарубежных рынков, что дает возможность значительно повысить эффективность внешнеторговых операций. Вместе с тем рыночная среда характеризуется высокой степенью неопределенности и риска, что значительно усложняет процесс оценки внешнеторговых операций и обуславливает необходимость постоянного совершенствования инструментария анализа этого направления деятельности.

Цель статьи – предложить модель оптимизации внешнеторговых контрактов методом последовательно-иерархического анализа, в которых сталкиваются интересы сторон, преследующих разные цели, при исполнении внешнеторгового проекта.

Основными причинами неопределенности и, следовательно, источниками риска в области внешнеэкономической деятельности, являются:

1. Нестабильность климатических условий, которые могут стать источником дополнительных затрат и отрицательно повлиять на финансовые результаты внешнеторговой деятельности.
2. Случайность социально-политических процессов в условиях растущей глобализации. Вероятностная сущность многих процессов в области внешнеторговых операций организации, многовариантность материальных отношений приводят к неодинаковому протеканию событий в сходных условиях, что указывает на невозможность определения наступления предполагаемого результата.
3. Ограниченность информации о мировых экономических процессах. Организации необходимо время для адаптации своих ресурсов и целей к разнообразным и переменчивым условиям деятельности в зарубежных странах. В этом и состоит определение внешнеэкономической стратегии организации на международном рынке. Не планируя организация не может найти оптимальный способ заключения выгодного для себя контракта с иностранным поставщиком.
4. Внешнеэкономический риск, связан с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуацией, условиями инвестирования и использования прибыли, отсутствием комплексного подхода

к оценке риска в условиях осуществления деятельности с иностранными поставщиками.

5. Изменчивость спроса и трудности сбыта товаров в условиях расширенных пространственных и временных рамок.
6. Отсутствие информации о тенденциях изменения производственно-экономических показателей, параметрах новой техники и технологиях.
7. Колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т.п.
8. Неопределенность целей, интересов и поведения участников внешнеэкономического бизнеса, что приводит к столкновению их экономических интересов в условиях интернационализации деятельности отдельных экономических субъектов.
9. Трудность получения информации об иностранном поставщике, его финансовом положении и деловой репутации (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств).

Неопределенность понимается как ситуация, при которой полностью или частично отсутствует информация о возможных состояниях системы и внешней среды, то есть когда в системе возможны те или иные непредсказуемые события. При этом, крайне сложно либо невозможно оценить вероятность возникновения этих событий [1].

Общими характеристиками внешнеэкономической среды являются такие, как:

- простота или сложность, критерием различия которых является количество условий, подлежащих учету;
- динамичность или статичность по степени изменчивости условий на интервале времени, сравнимым с временем решения задач;
- детерминированность или случайность появления плохо учитываемых воздействий или изменений [2].

Чем выше степень сложности, динамичности и недетерминированности, тем больше вариантов осуществления возможных действий субъекта экономической деятельности. Субъект вынужден рассматривать эти варианты, выбирать один из них, то есть принимать решение. Подобные ситуации определяются как неопределенность, а действия субъекта всегда включают принятие решения как выбор из альтернатив.

Неопределенность является неизбежной при функционировании больших и сложных проектов: чем сложнее проект, тем большее значение приобретает фактор неопределенности в его развитии. Неопределенность является важнейшей характеристикой ситуации риска, требующей принятия решения. В различных моделях принятия решений неопределенность понимается по-разному. Можно выделить два следующих:

1. Неопределенность вероятности исхода, когда известны альтернативы выбора с описанием исходов и возможных их вероятностей.
2. Неопределенность уверенности в наступлении события, когда вероятности исходов неизвестны.

Отличием является то, что в первом случае предполагается выбор альтернативы, хотя неопределенность может относиться к самим критериям «правильной альтернативы». Неопределенность во втором случае задана неуверенностью ориентировки субъекта экономической деятельности в самой системе альтернатив. И риск принять неверное решение здесь не столько неисчислимо, сколько не поддается категоризации.

При выборе финансовой стратегии во внешнеторговом направлении возникает необходимость разработки отдельных ее видов и оценки вероятности их реализации. Поскольку полностью избавиться от влияния фактора неопределенности и риска невозможно, то возникает потребность принимать соответствующие меры с целью отбора оптимальных альтернатив, используя теорию математических моделей и методов, связанных с принятием рациональных решений.

Наиболее точным является метод формализованного описания неопределенности. Применительно к видам неопределенности, которые могут иметь место при оценке внешнеэкономических проектов, метод должен включать следующие этапы:

1. Описание всего множества возможных условий реализации проекта (либо в форме соответствующих сценариев, либо в виде системы ограничений на значения основных технических, экономических и т.п. параметров проекта) и отвечающих этим условиям затрат (включая возможные санкции и затраты, связанные со страхованием и резервированием), результатов и показателей эффективности.
2. Преобразование исходной информации о факторах неопределенности в информацию вероятностных значений отдельных условий реализации и соответствующих показателях эффективности или об интервалах их изменения.
3. Определение показателей эффективности проекта в целом с учетом неопределенности условий его реализации - показателей ожидаемой эффективности.

Качеством внешнеэкономической деятельности является неопределенность, связанная с тем, что на её участников оказывают воздействие одновременно большое число факторов различной природы и направленности, оценка которых затруднена. Если учесть все рыночные факторы в модели, то сохранится неопределенность относительно реакции участников внешнеторгового бизнеса на их воздействия. Информационная неопределенность, которая всегда имеет место при исполнении внешнеторгового контракта, сопровождается риском принятия неверного решения. Нельзя исключать возможность того, что внешнеэкономический контракт с иностранным поставщиком, признанный прибыльным на этапе его заключения, при исполнении окажется убыточным, в виду того, что значения параметров отклонились от расчетных или же какие-то факторы вообще не были учтены.

Собственник внешнеэкономического бизнеса, принимающий решение, может иметь своё отношение к рискам или потерям в рамках исполнения контракта. Поэтому, осуществляя поиск оптимального решения при исполнении внешнеторгового контракта в условиях неопределённости, но применительно к разным иностранным контрагентам, он может находить различные наилучшие решения. Противоречия в этом нет, так как каждый участник внешнеэкономической деятельности должен реализовывать не только свой опыт и отношение к риску при нахождении оптимального решения, но и уметь анализировать опыт других участников внешнеторгового бизнеса, оценивая возможные потери при достижении конечного экономического результата. Менеджмент организаций, специализирующихся на внешнеторговых операциях, должен прилагать усилия по повышению уровня своей осведомленности и пытаться измерять рискованность своих решений как на стадии оценки целесообразности заключения контракта, так и в ходе его исполнения. Если при исполнении контракта уровень риска достигнет недопустимых значений, а собственник бизнеса не сможет это оценить, то он обречен действовать вслепую.

В том случае, если организация не имеет никакой информации о вероятности наступления того или иного события ему приходится принимать решения в условиях полной неопределенности [3]. Выход из такой ситуации – принятие решений на основе критериев [4]:

- критерий максимакса;
- критерий Вальда;
- критерий Сэвиджа;
- критерий Гурвица.

Характеристика критериев и их содержание представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии принятия решения в условиях неопределенности

Название критерия	Суть критерия	Варианты решения	Формула критерия
Критерий максимакса	Максимизация максимума доходов	Огромный риск, т.к. выбор за максимально возможным доходом игнорируя возможные потери	$\alpha = \max_i \min_j \mathcal{E}_{ij}$, где \mathcal{E}_{ij} - номинальный размер эффекта
Критерий Вальда (правило максимина)	Максимизация минимального дохода	Самые плохие результаты каждой альтернативы	$R_w = \max_i \min_j \mathcal{E}_{ij}$, где $\max_i \mathcal{E}_{ij}$ – максимально возможный выигрыш по i -му варианту
Критерий Сэвиджа (правило минимакса)	Минимизация максимально возможных потерь	Самые плохие результаты каждой альтернативы среди матрицы рисков	$R_s = \min_i \max_j r_{ij}$, где r_{ij} – риск, определяемый выражением: $r_{ij} = \max_i \mathcal{E}_{ij} - \mathcal{E}_{ij}$
Критерий Гурвица (компромиссный способ)	Компромисс между оптимистичным правилом максимакса и правилом крайнего пессимизма, максимина	Усредненное значение между оптимистичным и пессимистичным вариантами	$R_H = \max_i [\alpha \min_j \mathcal{E}_{ij} + (1 - \alpha) \max_j \mathcal{E}_{ij}]$, где α – коэффициент, выбираемый экспертно из интервала от 0 до 1 и показывает вероятность наступления события с низким или высоким выигрышем

Общей процедурой выбора альтернатив в условиях неопределенности является построение матрицы эффектов (или ущербов).

Предположим, организация импортирует силикокальций, феррониобий и кальций металлический. Каждый вид данного сырья находится на различных этапах жизненного цикла: силикокальций на этапе внедрения, феррониобий на этапе роста, кальций металлический на этапе спада. Это позволяет организации поддерживать высокую финансовую устойчивость и экономическую стабильность.

Суммарная прибыль организации складывается из прибылей, получаемых от продажи силикокальция, феррониобия и кальция металлического, объемы которых, в денежном выражении, необходимо максимизировать. Экономические показатели выпускаемой продукции представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Экономические показатели по импортным товарам

Вид сырья	Масса	Цена поставки	Сумма поставки	Цена продажи	Сумма реализации	Прибыль
	т.	тыс.руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.
Силикокальций	220	25,8	5676,0	28,1	6182,0	506
Феррониобий	175	48,1	8417,5	51,9	9082,5	665
Кальций металлический	370	32,7	12099	35,3	13061,0	962

Необходимо принять оптимальное решение в области маркетинговой стратегии, обеспечивающей максимизацию прибыли от реализации каждого вида импортного товара и сформулировать возможные стратегии деятельности организации в отношении каждого вида товара. Достоверных данных о величине прогнозируемого спроса на товар нет. Поэтому решение принимается в условиях полной или частичной неопределенности.

Обоснование оптимального варианта решения в условиях неопределенности проведем для феррониобия, который находится на этапе роста:

- а) маркетинговые исследования, требуют дополнительно $З_2^M = 8,5$ тыс. руб.;
- б) можно снизить цену (для привлечения потребителей) с 51,9 тыс. руб. до 49,2 тыс. руб. за единицу;
- в) закупать товар с повышенным содержанием присадок, что повышает качество товара. Дополнительные затраты $З_2 = 0,9$ тыс. руб. на единицу товара;
- г) бездействие.

Известно также, если организация скорректирует маркетинговую стратегию, снизит цены, привлечет оптовиков, приступит к заключению внешнеторгового контракта на закупку нового товара, то оборот увеличится в два раза. Если менеджмент организации выбирает стратегию – повышение качества товара или его модернизацию, то оборот возрастает в 1,5 раза.

На основе изучения сбыта товара в прошедшем году коммерческий отдел организации сделал оптимистический прогноз по продажам на следующий год:

силикокальций – 50%; феррониобий – 60%.

Оптимальный вариант решения можно выбрать с помощью платежной матрицы, по строкам которой записываются возможные варианты действий организации B_i , где i – количество вариантов действий организации, а в столбцах матрицы возможные ситуации S_j , где j – количество вариантов ситуации.

Возможные состояния внешней среды – поведение потребителей:

S_1 – покупатели приобретают весь товар;

S_2 – покупатели приобретают 60%;

S_3 – покупатели не приобретут феррониобий.

Возможные варианты действий организации-импортера:

B_1 – активные маркетинговые усилия;

B_2 – снижение цены для привлечения потребителей;

B_3 – закупка нового товара с повышенным содержанием присадок;

B_4 – не предпринимать никаких действий.

Условия могут быть записаны в виде матрицы (таблица 3).

Таблица 3 – Платежная матрица

Вариант решения (B_i)	Ситуация (S_j)		
	S_1	S_2	S_3
B_1	1321,5	789,5	-8,5
B_2	385	231	0
B_3	840	441	-157,5
B_4	665	399	0

Затраты на маркетинг составляют 8,5 тыс. руб. Поэтому при выборе варианта действий B_1 прибыль уменьшается на величину затрат. Снижение цены на товар способствует увеличению оборота в два раза, тогда как стратегия повышения качества товара – только в 1,5 раза, что учтено в вариантах B_2 и B_3 . Если организация бездействует, то прибыль можно получить только в конце года. Вариант B_1 – прибыль в конце второго квартала. При 1,2% инфляции в месяц годовая прибыль (665 тыс. руб.), должна быть соотнесена с прибылью, получаемой в конце второго квартала (618,5 тыс. руб.). Используя метод дисконтирования, приведем первое значение прибыли ко второму с учетом показателя инфляции. Получим следующие значения:

$$P''' = 665 \times (1 - 0,012)^6 = 618,5 \text{ тыс. руб.} \quad (1)$$

$$P'''' = 399 \times (1 - 0,012)^6 = 371,1 \text{ тыс. руб.} \quad (2)$$

В таблице 4 приведена матрица эффектов, позволяющая точнее разобраться в сложной ситуации и оценить каждое из возможных решений с различных позиций и в

итоге принять продуманное решение с минимальным риском. Данные таблицы 4 используются для выбора варианта решения по феррониобию.

Таблица 4 – Матрица эффектов по вариантам альтернативных решений

Вариант решения (B _i)	Ситуация (S _j)			Э _i	
	S ₁	S ₂	S ₃	min	max
B ₁	1321,5	789,5	-8,5	-8,5	1321,5
B ₂	385	231	0	0	385
B ₃	840	441	-157,5	-157,5	840
B ₄	618,5	371,1	0	0	618,5

Из данных вариантов выбираем оптимальный:

1) по критерию максимина из четырех значений стратегий (-8,5;0;-157,5;0) большим является значение 0, то есть необходимо применить стратегию B₂ или B₄.

2) по критерию максимакса из четырех значений стратегий (1321,5;385;840 и 618,5) большим является значение 1321,5, то есть стратегия B₁.

3) по критерию Сэвиджа, оптимальной является стратегия B₁, так как выбирается то решение, которое ведет к минимальному значению максимальных потерь (таблица 5).

Таблица 5 – Матрица рисков по вариантам альтернативных решений

Вариант решения (B _i)	Ситуация (S _j)			R _i
	S ₁	S ₂	S ₃	max
B ₁	0	0	8,5	8,5
B ₂	936,5	558,5	0	936,5
B ₃	481	348,5	157,5	481
B ₄	656,5	390,5	0	656,5

4) По критерию Гурвица оптимальной является стратегия B₁ (таблица 6).

Таблица 6 – Матрица оценки эффективности по критерию Гурвица

Вариант решения (B _i)	Выигрыш		Вес		Суммарный выигрыш
	низкий	высокий	0,6	0,4	
B ₁	-8,5	1321,5	-5,1	528,6	523,5 ← max
B ₂	0	385	0	154	154
B ₃	-157,5	840	-94,5	336	241,5
B ₄	0	618,5	0	247,4	247,4

5) По критерию Лапласа предпочтительной является стратегия B₁ (таблица 7).

$$y_{cp_1} = 0,2 \times 1321,5 + 0,5 \times 789,5 + 0,3 \times (-8,5) = 656,5 \quad (3)$$

$$y_{cp_2} = 0,2 \times 385 + 0,5 \times 231 + 0,3 \times 0 = 192,5 \quad (4)$$

$$y_{cp_3} = 0,2 \times 840 + 0,5 \times 441 + 0,3 \times (-157,5) = 341,3 \quad (5)$$

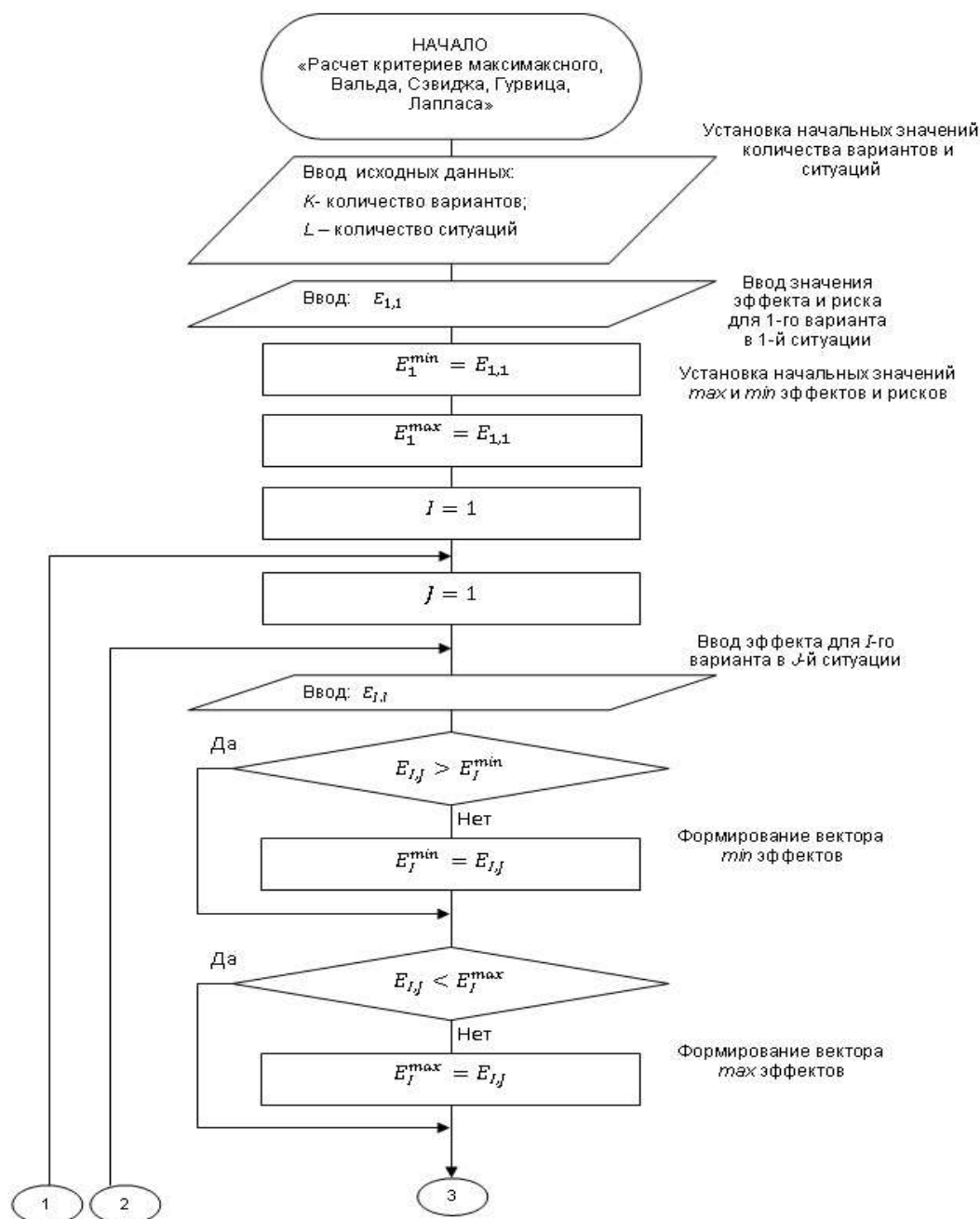
$$y_{cp_4} = 0,2 \times 618,5 + 0,5 \times 371,1 + 0,3 \times 0 = 309,3. \quad (6)$$

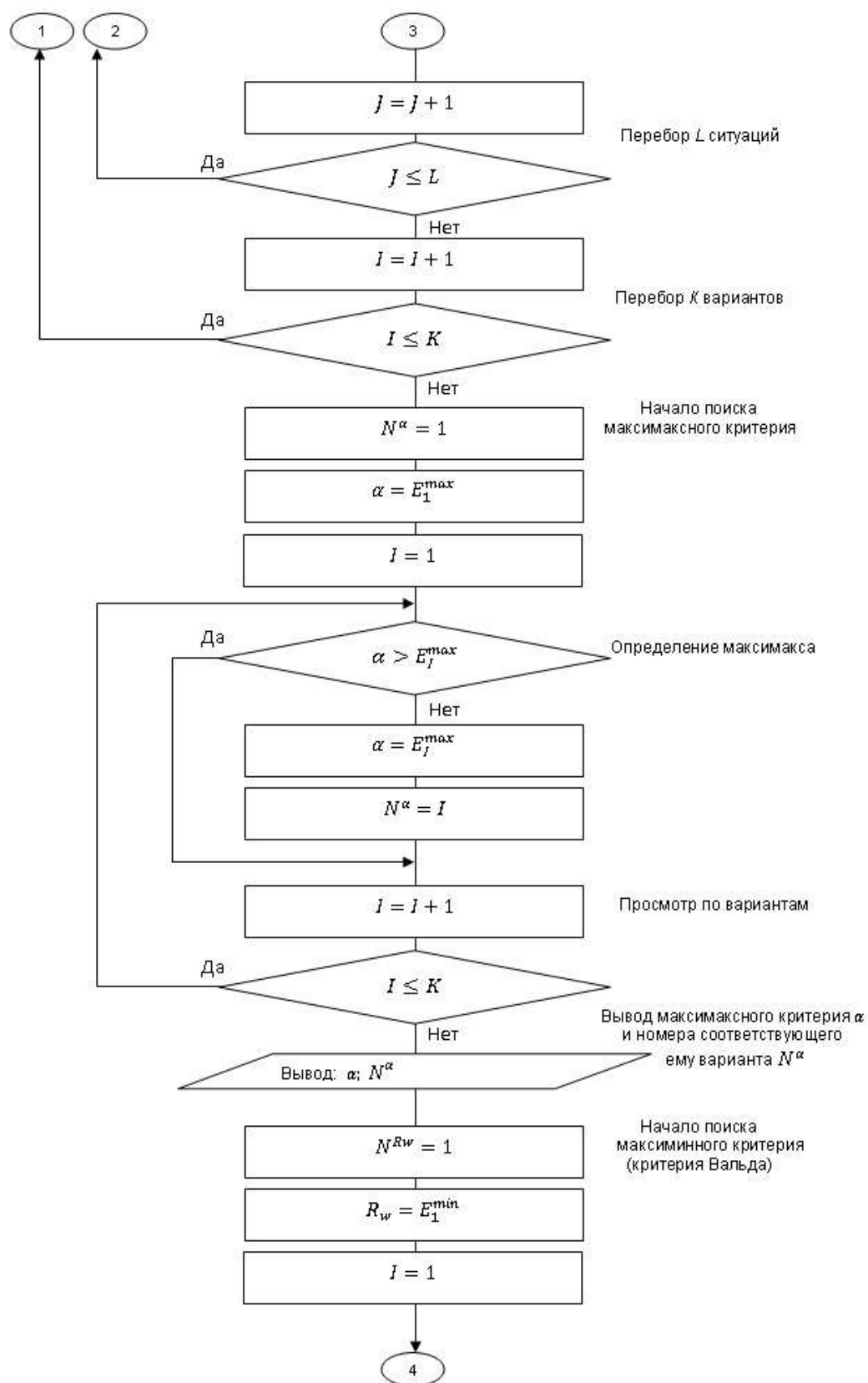
Таблица 7 – Матрица состояния покупательского спроса

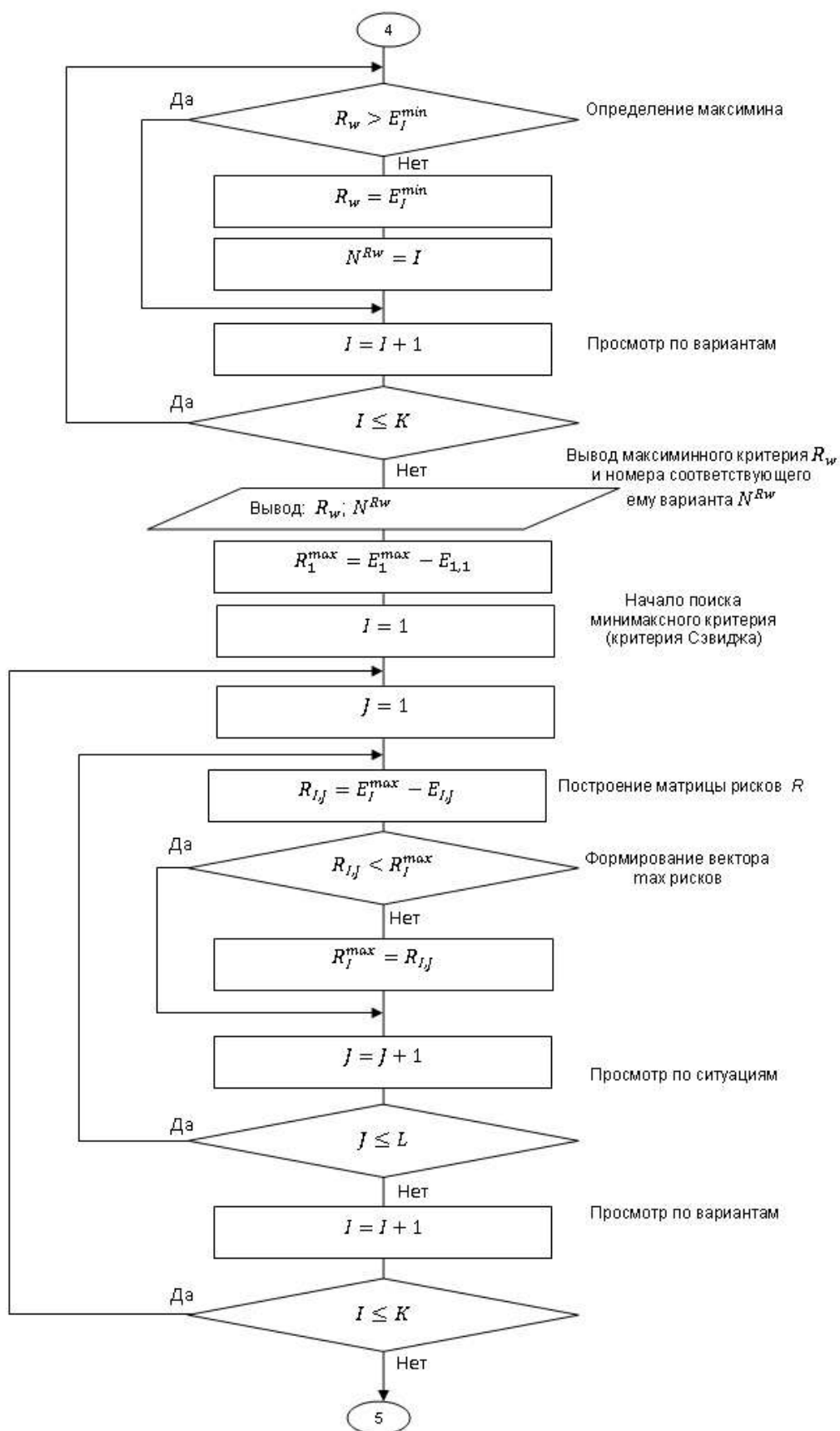
Вариант решения (B _i)	Ситуация (S _j)			y _{cp}
	S ₁	S ₂	S ₃	
B ₁	1321,5	789,5	-8,5	656,5
B ₂	385	231	0	192,5
B ₃	840	441	-157,5	341,3
B ₄	618,5	371,1	0	309,3
P*	0,2	0,5	0,3	

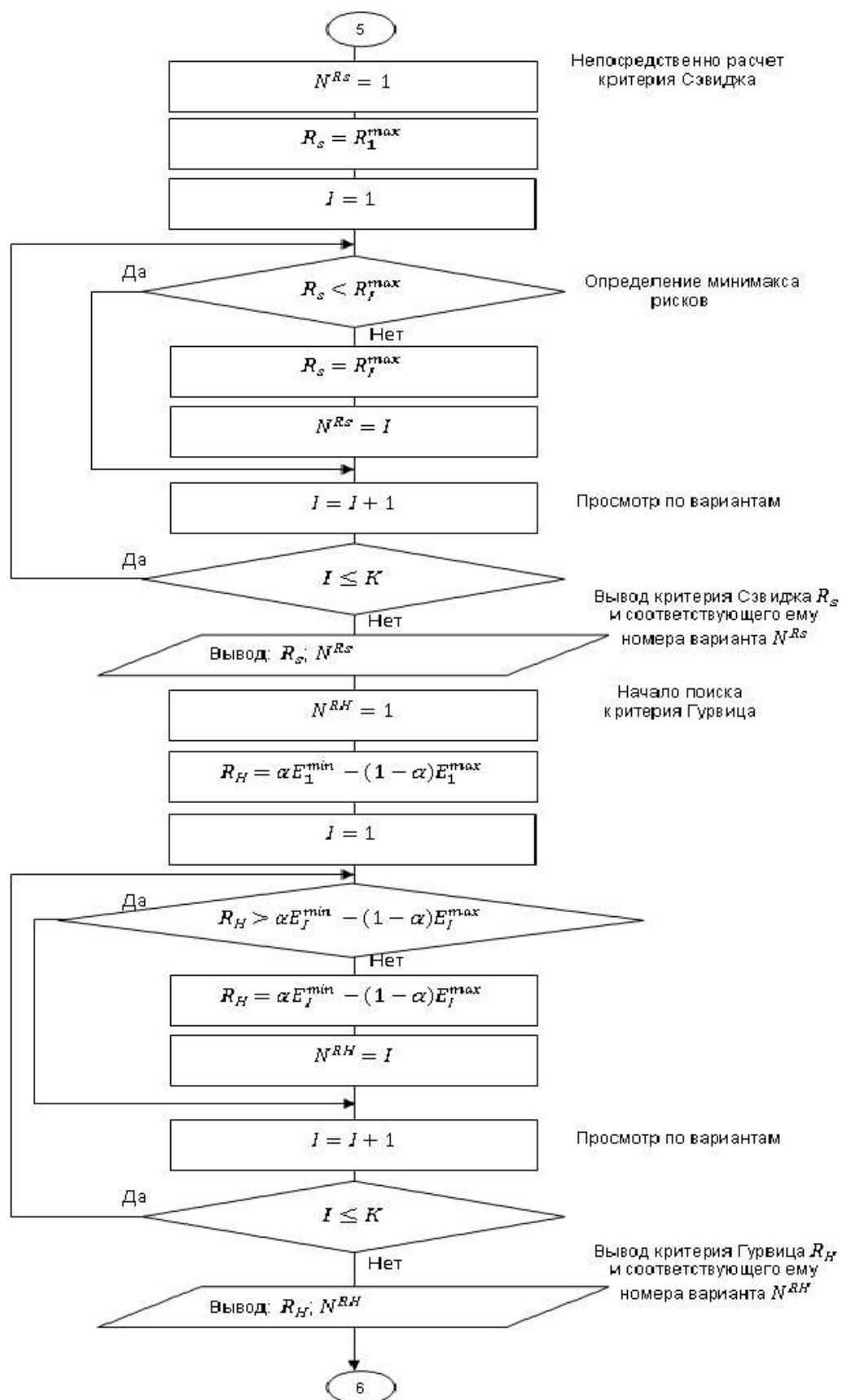
* Значения P₁, P₂, P₃, получены экспертным путем.

Следовательно, оптимальным решением, по пяти критериям против одного (критерия Вальда), в области маркетинговой стратегии, обеспечивающей максимизацию прибыли от реализации феррониобия, является стратегия В₁ - активные маркетинговые усилия. Моделирование выбора оптимального решения в условиях неопределенности на основе матрицы оценки эффективности представлено на рисунке 1.









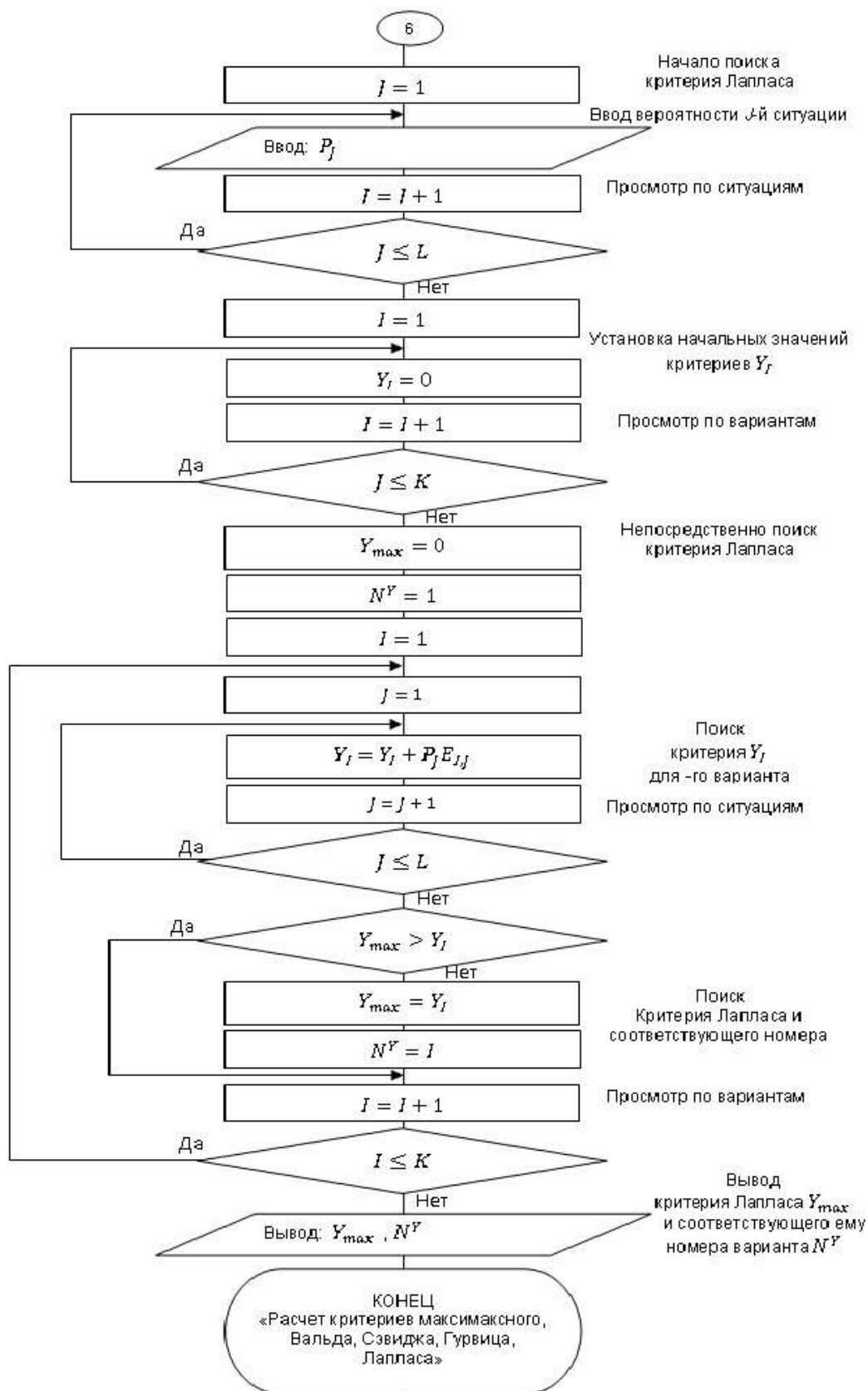


Рисунок 1 - Моделирование выбора оптимального решения в условиях неопределенности на основе матрицы оценки эффективности

Проведенный анализ показал, что при выработке решения в условиях неопределенности эксперт строит матрицу решений, которая является матрицей оценки эффективности, позволяющей оценить экономические последствия решений. Принимая оптимальное решение с использованием, например критерия Гурвица, в области маркетинговой стратегии, обеспечивающей максимизацию прибыли от реализации силикокальция и феррониобия, применяя возможные стратегии деятельности организации в отношении каждого вида товара, необходимо сформировать матрицу общей эффективности (таблица 8).

Таблица 8 – Матрица оценки общей эффективности

Цель Вариант решения	Максимизацию прибыли		Общая эффективность
	силикокальций	феррониобий	
B ₁	500,4	523,5	1023,9
B ₂	-	154,0	154,0
B ₃	-	241,5	241,5
B ₄	253,0	247,4	500,4

Все альтернативные решения являются допустимыми. В соответствии с используемым экспертом критерием принятия решения, было оценено значение эффекта (позитивного или негативного) каждого из альтернативных решений при достижении цели. Экономические последствия решений, приведенные в таблице 8, со значением "+" учитываются доходы организации от реализации соответствующего вида товара.

Рассмотренные критерии не позволяют избежать ошибок в рискованных ситуациях, так как:

- эти критерии применимы только в ситуации полной неопределенности, когда не известна вероятность наступления того или иного состояния среды (таблицы 6, 7);

- существуют также другие критерии и методы принятия решений, которые могут дать, при их использовании, несколько отличные результаты при тех же исходных данных, например, оптимальность по Парето, линейное программирование и т.д. [4].

Задачи анализа и выбора эффективных решений в условиях неопределенности при оптимизации внешнеэкономического проекта с целью управления всем процессом импортных поставок являются исключительно важными. Существующие постановки задач и модели оптимизации таких систем не позволяют менеджеру учитывать весьма важные моменты системного анализа, обуславливаемые, с одной стороны, необходимостью нахождения наилучших решений в условиях неопределенности, а с другой стороны - необходимостью учета временной стоимости денег. Чтобы выбрать наиболее эффективный вариант внешнеторгового проекта в условиях влияния указанных особенностей, предлагается новый многокритериальный метод решения, позволяющий не только избежать ошибок при полной неопределённости процесса импортных поставок, но и принять оптимальное решение в соответствии с новыми финансовыми задачами, которые выдвигает внешнеэкономический бизнес.

Ссылки на источники

1. Демченков В.С. Системный анализ деятельности предприятий / Демченков В.С., Милета В.И. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 182 с.
2. Мартянова О.В. Модель оптимизации внешнеторговых контрактов в условиях многовариантности рыночных факторов / О.В. Мартянова // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – №6. – С. 145-154.

3. Садчиков И.А. Системный анализ в управлении предприятием : учеб. пособие / Садчиков И.А., Амельченко А.В. – СПб. : СПбГИЭУ, 2003. – 126 с.
4. Бродецкий Г.Л. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска / Г.Л. Бродецкий. – М. : Вершина, 2006. – 376 с.

Martyanova O.V.,

*graduate student of chair «Analysis of economic activity and audit»,
The Russian economic university of a name of G.V.Plehanova, Moscow
E-mail: 1263m@mail.ru*

Contract in foreign trade optimization in the conditions of uncertainty a method of multicriteria estimates

Abstract. Article is devoted to modeling and optimization of a choice of effective solutions of performance of the external economic contracts of the organization in the conditions of uncertainty with use both quantitative, and quality standards of the foreign trade operations.

Keywords: *external economic contract, optimum decision, multi-level analysis, modelling, uncertainty conditions, criterion, efficiency matrix*